

ЦИФРОВА ОБРОБКА ЕХОКАРДІОГРАМ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ЗАПАЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ СЕРЦЯ

Карпенко В.В.¹⁾, Іванушкіна Н.Г.²⁾, Іванько К.О.³⁾

**¹⁾ Національний технічний університет України «Київський
політехнічний інститут», 03056 Україна, Київ,
вул. Політехнічна 16, корп.12, к.423, e-mail: imetherlastoctor@gmail.com**

**²⁾ Національний технічний університет України «Київський
політехнічний інститут», 03056 Україна, Київ,
вул. Політехнічна 16, корп.12, к.423, e-mail: n.ivanushkina@gmail.com**

**³⁾ Національний технічний університет України «Київський
політехнічний інститут», 03056 Україна, Київ,
вул. Політехнічна 16, корп.12, к.423, koondoo@gmail.com**

Мета роботи - вдосконалення технологій обробки ехозображень серцевої діяльності в нормі та при патології (запальних захворюваннях серця).

До запальних захворювань серця відносяться: ендокардит – запалення внутрішньої оболонки серця – ендокарда; міокардит – запальна поразка серцевого м'яза – міокарда; перикардит – запальне ураження зовнішньої оболонки серця – перикарда [1, 2].

У клінічній практиці при дослідженні серця і судин використовуються зазвичай три режими роботи приладу: одновимірний (М - модальний), двовимірний (секторальний, В- або 2Д -режим) і доплерівський (ДЕхоКГ) режими [2,3].

В роботі виконана обробка ехозображень серця в М-режимі при захворюванні – міокардит. М-режим (Motion- рух) дозволяє скласти уявлення про рух різних структур серця, які перетинає ультразвуковий промінь. В цьому режимі по вертикальній осі відкладається відстань від тієї чи іншої структури серця до датчика, а по горизонтальній осі - час. Його зазвичай використовують для вимірювання камер серця, просвіту великих судин, розрахунку товщини стінок, деяких гемодинамічних показників. Хоча одновимірність і є його недоліком, проте, якість зображення і точність вимірювання внутрішньо серцевих структур виявляються вищими, ніж при використанні інших режимів.

Оскільки специфічні ехокардіографічні ознаки міокардиту відсутні, ультразвукове дослідження серця проводять з метою визначення розмірів лівого шлуночка і передсердя (ЛШ і ЛП), для динамічної оцінки систолічної та діастолічної функцій серця.

Ультразвуковий сигнал, відбитий від об'єкта дослідження після сканування потрапляє в блок обробки ехозображення. Основою попередньої обробки результатів є фільтрація зображення.

Велика увага в роботі приділена фільтрації різного роду артефактів, які виникають під час реєстрації ехокардіограми. Результати дослідження отримано в вигляді зображень, які оброблені програмою в середовищі *MATLAB*.

Алгоритм програми складається з наступних частин. На отримані зображення накладається певний шум, який в свою чергу потім відфільтровується шляхом використання різних методів фільтрації. Після цього порівнюється відфільтроване зображення з початковим, на яке накладається шум. Далі використовується кореляційна функція для порівняння результатів досліджень і вибору методу фільтрації.

При обробці ехозображень важливу роль відіграють процедури просторової фільтрації, що дозволяють усувати «розмитість» деталей, або покращувати їх фокусування вибором двовимірної *nхn* маски пікселів.

Для кількісного оцінювання результатів розраховано коефіцієнти кореляції між початковим зображенням і зображеннями, отриманими після застосування різних фільтрів. Під час дослідження просторових методів фільтрації ехокардіограм для запального захворювання серця (міокардит) найкращі значення коефіцієнтів кореляції ($k=0.94-0.97$) виявлено для медіанних фільтрів.

Аналіз результатів показав, що шляхом вибору оптимального методу фільтрації шумів, які виникають під час проведення ультразвукового дослідження серця, завдяки покращенню якості зображення можна полегшити діагностику захворювань серця.

Список літератури

1. Абетка Ехокардіографії./Коломієць С.Н.-М.: Одеса, 2010, 48с.
2. Ультразвукове дослідження серця / Михайлов В.Н., Ельфимова Т.Л., Мітьков В.В., Альохін М.Н., Рибаківа М.К., Алексєєв А.Н., Котенко К.В.,Тараканова О.П., Стручков П.В., Ярощук С.А., Крутова Т.В.,Чистов К.С.-М.: Москва, 2011, 287с.
3. Фізичні основи використання ультразвуку в медицині / Резніков І.І., Фаустов Е.В., Зубарев А.Р., Демидова А.К.-М.: Москва, 2015, 97с.